

Title	2.有機導体(DMET) 2Xとその関連物質のESR(学習院大学 大学院自然科学研究科物理学専攻,修士論文題目・アブス トラクト(1989年度))
Author(s)	奥井, 修司
Citation	物性研究 (1990), 54(6): 761-763
Issue Date	1990-09-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/94166
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

参考文献

- 1) K.Murata, M.Tokumoto, H.Anzai, H.Bando, G.Saito, K.Kajimura and T.Ishiguro
:J.Phys.Soc.Jpn.54(1985)2084, Solid State Comm.Vol.54, No12(1985)1031
- 2) S.Kagoshima, M.Hasumi, Y.Nogami, N.Kinoshita, H.Anzai, M.Tokumoto and G.Saito:Solid State Comm.Vol.71, No.10, pp.843-846, 1989
- 3) K.Oshima, H.Urayama, H.Yamochi and Saito:J.Phys.Soc.Jpn.Vol.57, No.3, 1988, pp.730-733.
- 4) C.J.Gorter:Paramagnetic Relaxation (Elsevier, Amsterdam, 1947).
- 5) D.Bijl:Thesis, 1950, Leiden University.
- 6) M.Tinkham:Introduction to Superconductivity(McGraw-Hill, New York, 1975)

2. 有機導体 (DMET)₂X とその関連物質の ESR

奥井修司

1. 序

超伝導になる有機導体として TMTSF 系及び BEDT-TTF 系が多くの人により研究されている。これまでは、ふたつの系が全く異なるために、両者を包括的に理解することが困難であった。近年都立大で合成された有機導体 DMET 系は、TMTSF 分子と BEDT-TTF 分子とを半分ずつ足し合わせた分子からなり、両者の性質を兼ね備えた振る舞いを示す。DMET 系の研究は両者の溝を埋め、これらの系の理解を深めるものと期待される。

2. 結果と考察

I) DMET 塩

DMET 系の電気抵抗は、図 1 に示すように半導体から超伝導までと多岐にわたる。我々は DMET 系のさまざまな塩に対して ESR を行なった。その結果は、AuBr₂ 塩を除いて、スピン帯磁率はどれもみなよく似た振る舞いを示した(図 2)。磁氣的にほとんど同一であるにもかかわらず伝導性が大きく異なるという事実は、TMTTF/TMTSF 系の時¹⁾と同じ

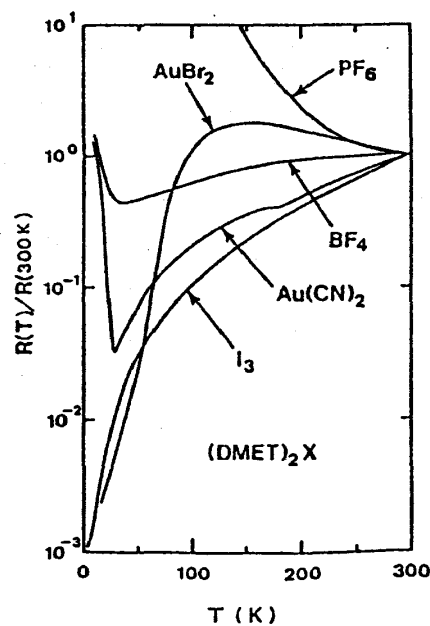


図 1

く擬一次元に特徴的な電子相関の効果として説明できると考えられる。これは、線幅の結果とも矛盾しない(図3)。また、これらの実験結果は、電子相関の重要なパラメータである一次元鎖内の dimerization からの予想とも一致した。

II) DMPT 塩

最近都立大で新たに DMPT 系なる有機導体が合成された。これは DMET 分子のエチレン基をプロピレン基で置き換えたものである。現在、 PF_6 、 AsF_6 、 ReO_4 塩について、ESRを行なったが、その内の PF_6 塩の結果を図4、5に示す。DMET系の PF_6 塩と比較すると次のようであった。

類似点：

- a) 電気抵抗が、常温から半導体
- b) χ_{spin} の温度依存性が弱い
- c) 50 K 以上での ΔH vs T

相違点：(DMPT) $_2$ PF_6 の方が

- d) χ_{spin} が大きい
- e) 転移温度が少し高い
- f) ΔH が広がりだす温度が高い

(a)、(b)、(c)は、DMPT系もDMET系とよく似た電子構造を持っていることを示唆する。(d)は、(DMPT) $_2$ PF_6 の方が(DMET) $_2$ PF_6 よりスタック方向の格子定数が2%程長いために、バンド幅が狭くなった結果と解釈される。(f)の ΔH の増大は、反強磁性転移の前兆現象と思われ、(DMPT) $_2$ PF_6 の方が(DMET) $_2$ PF_6 より一次元性が強いということを示唆する。一方、(e)より鎖内の交換相互作用は若干大きくなければならない。

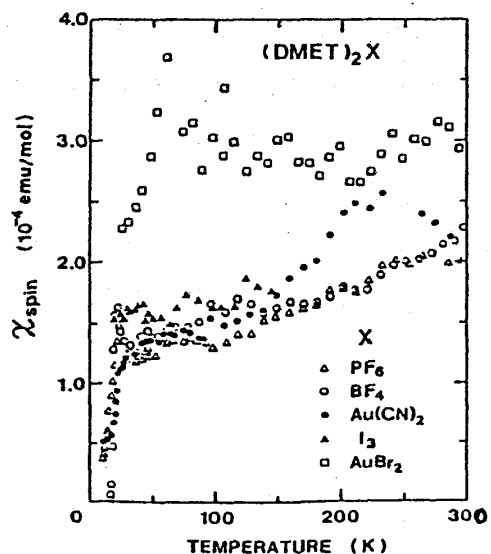


図 2

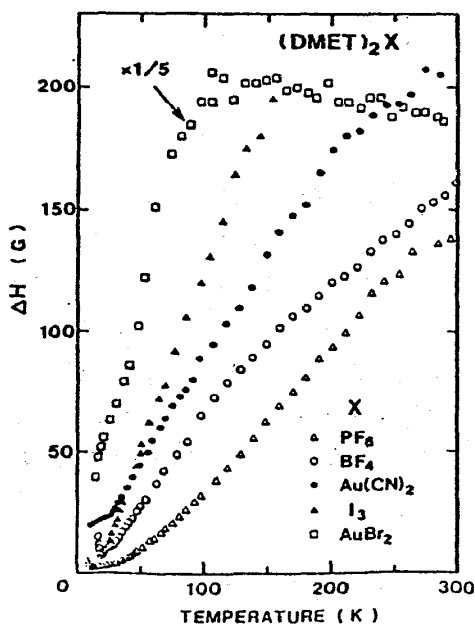


図 3

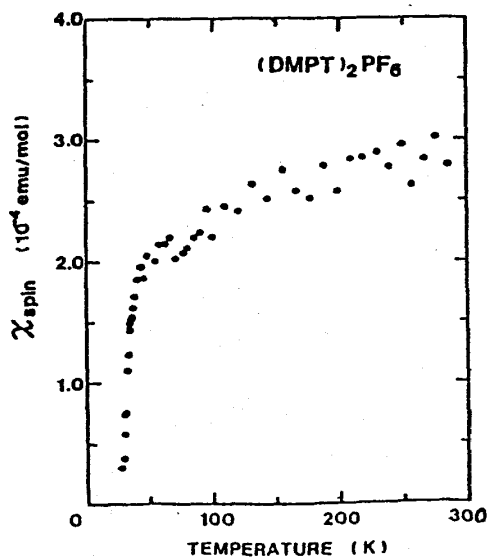


図 4

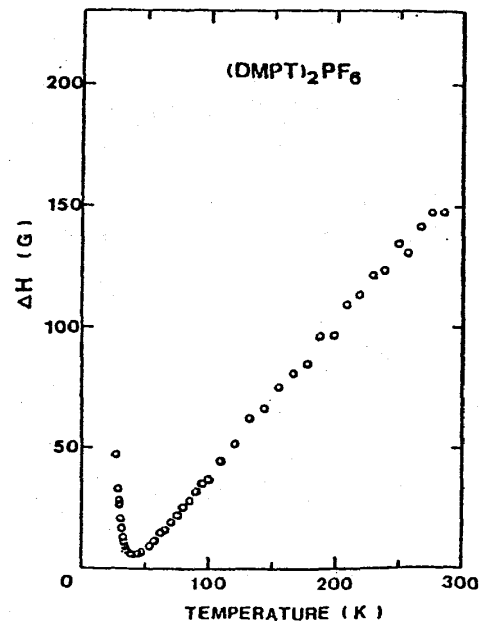


図 5

3. 文献

- 1) V. J. Emery, R. Bruinsma, and S. Barisic, Phys. Rev. Lett. **48**, 1039 (1982).

3. 有効質量無限大の電子の誘電率

佐 藤 貴 彦

酸化物超伝導体でよく知られる CuO_2 平面格子型の格子モデル（ただし各格子点は同等とし、各格子点には UP DOWN 一对の電子が収容できるものとする）に TIGHT-BINDING MODEL を適用してバンドを計算すると、真っ平なバンド（つまりエネルギーが運動量によらず一定）が得られる。そしてこのバンド上にある電子は有効質量が無限大であると見なせる。このような極限における電子気体の誘電率を R P A 近似を用いて計算してみた。

電子気体中に外部から電荷を持ち込むと、電子はすばやく分布を変えて、この電荷を遮蔽しようとする。このとき、静電エネルギーのみを考慮すれば、電子は遮蔽しようとする電荷になるべく近づいて、完全な遮蔽を実現した方がエネルギー的に有利である。しかし実際にそうはならないのは不確定性原理による制限があるからである。電荷を遮蔽しようとして電子が局在すると、不確定性関係により、それに応じて運動量の不確定さが増す。すると普通の分散関係を考えれば、それに応じてエネルギーが上昇するという不利が生じてしまう。従って通常は静電的なエネルギーの有利と不確定性関係によるエネルギーの不利が釣り合ったところで遮蔽が実現するわけである。